

NN31545.1018

1018

november 1977

Instituut voor Cultuurtechniek en Waterhuishouding
Wageningen

BIBLIOTHEEK DE HAAFF

Droevendaalsesteeg 3a

Postbus 241

6700 AE Wageningen

OOZAKEN WATEROVERLAST OP EEN KAVEL IN

DE RUILVERKAVELING "DWINGELOO-SMALBROEK"

ing. L. Havinga

[Faint, illegible stamp or text]

Nota's van het Instituut zijn in principe interne communicatiemiddelen, dus geen officiële publikaties.

Hun inhoud varieert sterk en kan zowel betrekking hebben op een eenvoudige weergave van cijferreeksen, als op een concluderende discussie van onderzoeksresultaten. In de meeste gevallen zullen de conclusies echter van voorlopige aard zijn, omdat het onderzoek nog niet is afgesloten.

Bepaalde nota's komen niet voor verspreiding buiten het Instituut in aanmerking

CENTRALE LANDBOUWCATALOGUS



0000 0941 2764

1791261

I N H O U D

	blz.
1. INLEIDING	1
2. ONDERZOEK NAAR DE OORZAAK VAN WATEROVERLAST	1
2.1. Doorlatendheid van het profiel	1
2.1.1. Volumedichtheid en organisch stofgehalte	3
2.1.2. Infiltratiesnelheid	3
2.2. Grondwaterstand en ontwateringsdiepte tijdens vochtspanningsmetingen	6
2.3. Werking drainagesysteem	7
2.4. Draagkracht	8
2.5. Bodemgesteldheid	9
3. RESULTATEN EN CONCLUSIES	9
4. VERBETERINGSMOGELIJKHEDEN	10
5. LITERATUUR	11

1. INLEIDING

Door de Cultuurtechnische Dienst te Assen werd advies gevraagd in verband met plasvorming op een kavel van de heer T. Mulder, Looweg 4 te Dwingeloo.

De klacht van de heer Mulder is, dat niet op een voor hem gewenst tijdstip over de gehele kavel kan worden beschikt. Er worden moeilijkheden ondervonden bij het inscharen van vee, terwijl bij het maaien van gras en de hooiwinning het juiste moment afgewacht moet worden. De plasvorming komt zeer verspreid op de kavel voor. Die plekken, waar in meer of mindere mate bij normale neerslaghoeveelheden plasvorming optreedt zijn "ingesloten" laagten. De kavel wordt omsloten door 2 kavelsloten en 2 drainsloten. De kavel is gedraineerd. De drainafstand bedraagt ca. 20 m. Er zijn aanzienlijke verschillen in de maaiveldshoogte. De verschillen variëren van enkele centimeters tot enkele decimeters. Dit houdt in, dat de afstand tussen maaiveld en ontwateringssysteem variabel is. De gemiddelde draindiepte zal ca. 0,90 m. bedragen.

2. ONDERZOEK NAAR DE OORZAAK VAN WATEROVERLAST

Wateroverlast (plasvorming) treedt op indien onvoldoende waterberging aanwezig is of wanneer de doorlatendheid (infiltratiecapaciteit) van het profiel duidelijk te wensen overlaat. Om tot een juiste conclusie te komen werden verschillende facetten onderzocht.

2.1. Doorlatendheid van het profiel

Op een 4-tal plekken (2 natte- en 2 droge) werd een aantal ringmonsters (100 cm.³) van de verschillende profiellagen gestoken.

Aan deze ringmonsters werd de verzadigde doorlatendheid bepaald. Bij deze methode wordt de hoeveelheid water gemeten, die per tijds-eenheid door een ringmonster van 100 cm.³ stroomt (cm.³/min.). De verzadigde doorlatendheid wordt berekend voor monsters met een hoogte van ca. 5 cm. en doorsnede van ca. 20 cm.² met de formule:

$$k = \frac{3750 \times Q}{h}$$

hierin is Q=aantal cm.³ per minuut en
h=drukhoogteverschil in mm.

In tabel 1 worden de gemiddelde berekende waarden van de verschillende plekken weergegeven.

Tabel 1. Gemiddelde verzadigde doorlatendheid (m./dag) op de droge- en natte plekken

laag	droge plek I	droge plek II	natte plek I	natte plek II
0-10	0,02	0.69	0.44	-
5-15	-	-	-	0.30
10-20	0.96	2.78	0.57	-
15-25	-	-	-	0.33
20-30	1.59	4.22	6.42	-
25-35	-	-	-	0.86
30-40	9.83	3.02	1.68	-
35-45	-	-	-	3.48
40-50	5.30	3.11	1.49	-
45-55	-	-	-	0.93
50-60	0.67	3.77	0.84	-
55-65	-	-	-	0.65

Uit tabel 1 blijkt, dat de gemiddelde verzadigde doorlatendheid niet te wensen overlaat. Een uitzondering hierop maakt de laag 0-0,10 m. van droge plek I. De spreiding in de verzadigde doorlatendheid is erg groot en kan variëren van enkele cm.'s/dag tot enkele m.'s/dag. Een overzicht hiervan wordt gegeven in tabel 2.

Tabel 2. Laagste en hoogste gemeten doorlatendheid

laag	natte plekken		droge plekken	
	laagste m./dag	hoogste m./dag	laagste m./dag	hoogste m./dag
0-10	0,001	1.97	0.01	1.43
10-20	0.03	2.46	0.57	4.91
20-30	0.11	7.78	0.55	5.20
30-40	0.72	6.97	2.73	18.90
40-50	0.18	2.50	0.86	9.36
50-60	0.06	1.67	0.37	6.63

Het niveau van de gemiddeld laagst gemeten waarden van de natte plekken ligt aanmerkelijk lager dan die van de droge plekken. Dit gaat niet geheel op voor de gemiddeld hoogst gemeten waarden.

2.1.1. Volumedichtheid en organisch stofgehalte

Na het bepalen van de verzadigde doorlatendheid werd van alle ringmonsters het droogvolumegegewicht en het organische stofgehalte bepaald. Met behulp van deze gegevens is ook het soortelijk gewicht bekend en kan het totaal poriënvolume worden berekend. De bepaalde en berekende waarden zijn in tabel 3 weergegeven. Uit deze tabel blijkt, dat droge plek I iets minder venig is ten opzichte van de andere bemonsterde plekken. Bij droge plek II is de veendikte groter dan op de droge plek I, natte plek I en natte plek II.

Met behulp van tabel 3 is de relatieve dichtheid (D_r) berekend. De resultaten hiervan zijn in tabel 4 weergegeven. Het blijkt, dat zowel de laag van 0-0,10 m. - m.v. als de laag van 0,10-0,20 m. - m.v. als dicht tot zeer dicht beschouwd mogen worden. De laag van 0,20-0,30 m. - m.v. van droge plek I kan als "los" worden aangemerkt. Van de overige lagen is de relatieve dichtheid negatief. Dit houdt in, dat het betreffende materiaal nog niet gerijpt is en een zeer geringe dichtheid heeft.

2.1.2. Infiltratiesnelheid

Het vochtspanningsverloop kan aanwijzingen met betrekking tot de infiltratiesnelheid opleveren. De stroomsnelheid door de grond wordt

Tabel 3. r.v.k. "Dwingeloo", perceel Mulder

laag	droge plek I			droge plek II			natte plek I			natte plek II							
	vol. gew.	s.g.	por. vol. % org. stof	vol. gew.	s.g.	por. vol. % org. stof	vol. gew.	s.g.	por. vol. % org. stof	vol. gew.	s.g.	por. vol. % org. stof					
0-10	0.69	2.02	66	39.3	0.39	1.67	77	72.8	0.40	1.70	76	69.1	0.40	1.71	76	67.9	5-15
10-20	0.52	1.89	73	50.2	0.32	1.66	81	73.6	0.27	1.62	83	78.7	0.31	1.67	81	73.2	15-25
20-30	0.24	1.58	85	84.2	0.14	1.53	91	91.2	0.14	1.54	91	88.9	0.15	1.53	90	90.2	25-35
30-40	0.15	1.55	90	89.0	0.13	1.53	92	90.7	0.12	1.54	92	89.2	0.14	1.54	91	88.9	35-45
40-50	0.31	1.97	85	43.2	0.13	1.55	92	87.6	0.29	1.96	85	44.4	0.36	2.08	83	34.1	45-55
50-60	1.08	2.54	58	5.5	0.14	1.61	91	80.1	1.18	2.55	54	4.6	1.27	2.58	51	3.2	55-65

Tabel 4. Relatieve dichtheid (D_r)

	droge plek I		droge plek II		natte plek I		natte plek II	
	vol. gew.	por. vol. % org. stof	vol. gew.	por. vol. % org. stof	vol. gew.	por. vol. % org. stof	vol. gew.	por. vol. % org. stof
0-10	119	(dicht)	100	(dicht)	97	(dicht)	95	(dicht)
10-20	101	(dicht)	68	(dicht)	45	(matig dicht)	61	(matig dicht)
20-30	32	(los)						
op grotere diepte ongerijpt materiaal			ongerijpt materiaal		ongerijpt materiaal		ongerijpt materiaal	

bepaald door de doorlatendheid en de beschikbare drukgradient volgens:

$$v = -k \left(\frac{d\Psi}{dz} + 1 \right)$$

1

Hierin is:

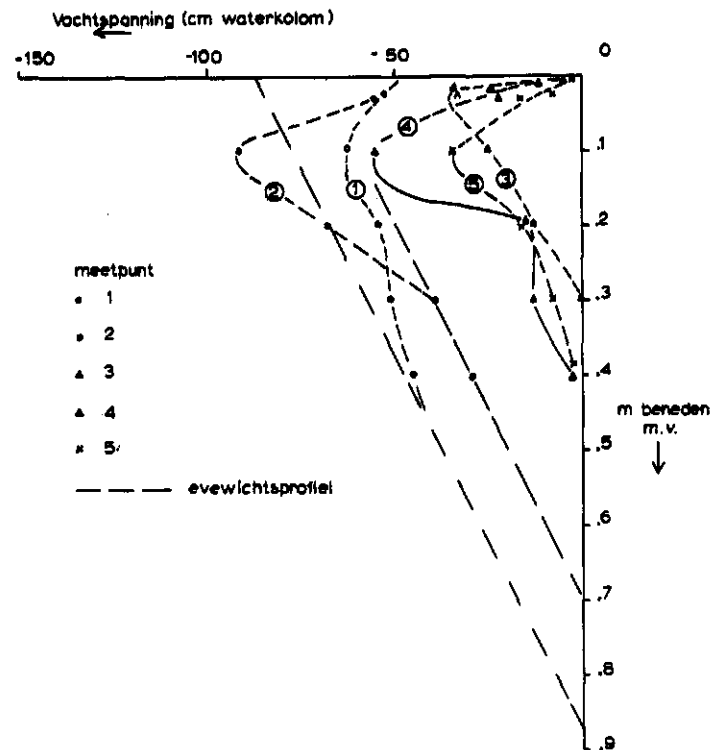
v -stroomsnelheid, m. etm.⁻¹

k -doorlatendheid, m. etm.⁻¹

Ψ -vochtspanning, m. waterkolom

z -plaatshoogte, m.

Bij een konstante snelheid kan k worden bepaald uit vergelijking 1. Uit de vochtspanningsmetingen op de plekken 3 t/m 5 (fig. 1) blijkt, dat de toplaag vrijwel verzadigd is (vochtspanning $\Psi \approx 0$). In de aan de meting voorafgaande periode was in 5 dagen ca. 40 mm. regen gevallen, zodat kan worden aangenomen, dat de gemiddelde stroomsnelheid door het toplaagje ca. 0,008 m. etm.⁻¹ is.



Figuur 1. Vochtspanningsverloop op 5 oktober 1977 in het profiel op verschillende meetpunten

De gradienten, $(\frac{dy}{dz} + 1)$, zijn resp. -21, -4,7 en -3,3 op de meetplekken 3,4 en 5 in de bovenste 0,03 m.

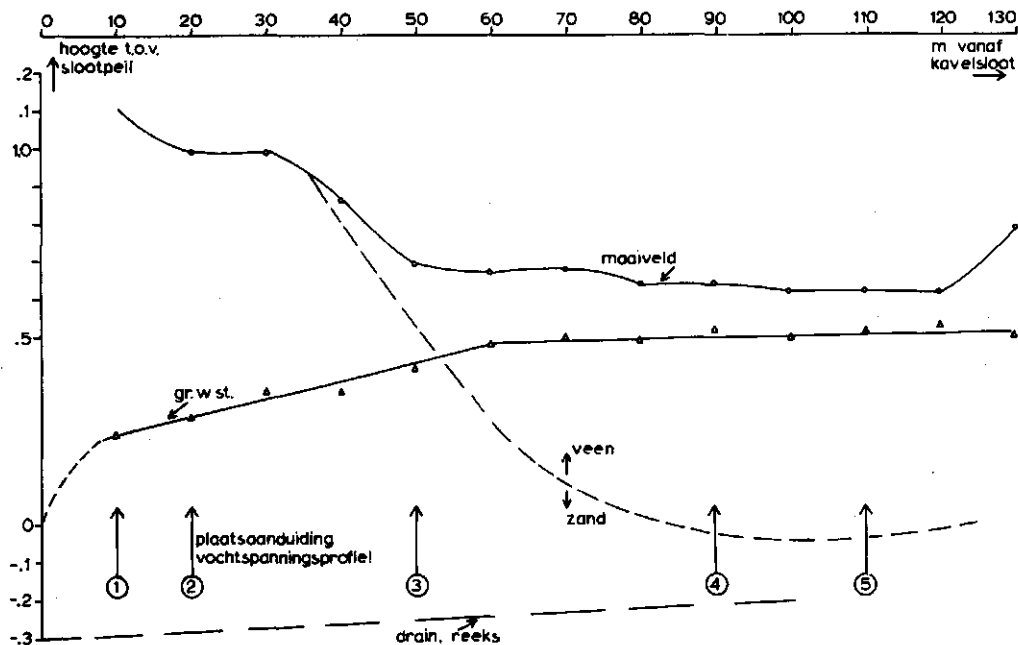
De doorlatendheid van de top laag is dus resp. 0,0004, 0,0017 en 0,0024 m. etm.⁻¹. Hierbij dient echter te worden beklemtoond, dat de hiervermelde doorlatendheid van de top laag op de natte plekken schattingen zijn. Wel laat de hier gevolgde benadering zien, dat de doorlatendheden zeer gering zijn.

Direct onder de top laag is de vochtspanning nagenoeg in evenwicht met de grondwaterstand ($\frac{dy}{dz} = -1$) of duidt zelfs op een drogere situatie dan met de evenwichtstoestand overeenkomt. In een evenwichtstoestand is $v=0$ en in de vochtspanning op een hoogte h boven de grondwaterstand $\Psi = -h$. Wanneer k zeer veel groter is dan de stroomsnelheid v is de verhouding v zeer klein en nagenoeg 0. In dat geval geldt ook dat de vochtspanning op hoogte h boven de grondwaterspiegel nagenoeg $-h$ is. De drogere situatie op de meetplekken 3 t/m 5 onder de top laag duidt erop dat het hier aanwezige materiaal slechts langzaam wordt bevochtigd na in de zomer te zijn uitgedroogd. Dit heeft tot gevolg dat er pas dan water in de bodem dringt wanneer de vochtspanning aan maaiveld > 0 wordt, dus wanneer er juist een plas ontstaat. De top laag zal derhalve tijdens neerslag gaan zwellen en een aaneengesloten laag vormen die langdurig nat blijft.

2.2. G r o n d w a t e r s t a n d e n o n t w a t e r i n g s - d i e p t e t i j d e n s v o c h t s p a n n i n g s m e - t i n g e n

Het verloop van de grondwaterstand op een bepaald gedeelte van de kavel midden tussen 2 drainreeksen wordt weergegeven in fig. 2. In deze figuur is de draaindiepte en maaiveldsligging ten opzichte van het slootpeil weergegeven en voorts de plaatsen, waar de vochtspanningen in het profiel zijn gemeten. De gestippelde lijn geeft de scheiding van zand en veen aan.

Plasvorming werd op de meetdag waargenomen vanaf 60 m. tot en met 130 m. uit de drainsloot, het lager gelegen venige gedeelte dus. Uit het onderzoek is gebleken, dat het bodemprofiel vanaf ca. 0,20 m. - m.v. een goede tot zeer goede doorlatendheid heeft.



Figuur 2. Situatie van maaiveldsligging, grondwaterstandsverloop en diepte zandondergrond tussen 2 drainreeksen t.o.v. slootpeil

Een slootpeilverlaging tot beneden drainniveau zou ongetwijfeld tot een dieper grondwaterniveau geleid hebben.

Uit 2.1.1. en 2.2. blijkt, dat de minder goede infiltratiecapaciteit in de bovenste laag van het profiel in de laagten van de kavel tezamen met de thans te geringe bestaande ontwateringsdiepte ten tijde van het onderzoek de oorzaak is van de wateroverlast.

2.3. Werking drainagesysteem

In de beginperiode van de plasvorming werden de drains doorgespoten en gecontroleerd. Verstopping of foutieve ligging werden niet waargenomen. De waargenomen hoge grondwaterstanden van 0,10-0,20 m. beneden maaiveld doen vermoeden dat het drainagesysteem onvoldoende zou functioneren. Bij onderzoek op die datum blijkt, dat het slootpeil zich op ca. 0,30 m. boven het drainniveau bevindt (fig. 1).

Een drainagesysteem wordt geacht goed te werken indien aan de norm is voldaan; een grondwaterstand van 0,50 m. - m.v. bij drainafvoer

van 0,007 m./etm.⁻¹. Bij een draandiepte van 0,90 m. en een afvoer van 0,008 m./etm.⁻¹ mag dan de grondwaterstand ca. 0,44 m. - m.v. zijn.

In de laagte wordt hieraan niet voldaan. Hier is de grondwaterstand 0,10-0,20 m. - m.v., dus ca. 0,25-0,35 m. te hoog. De oorzaak ligt niet zozeer in het functioneren van de drainage, maar wel in een te hoog slootpeil; ca. 0,20 m. boven drainopening.

Gezien de goede doorlatendheid van de ondergrond mag worden aangenomen, dat bij slootpeilverlaging tot beneden drainniveau de grondwaterstand midden tussen de drains aanmerkelijk zal dalen.

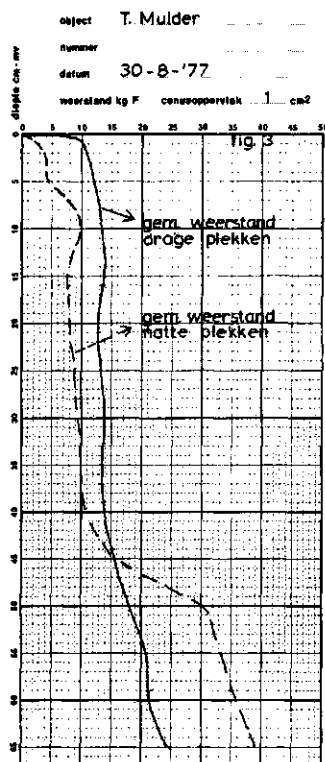
2.4. D r a a g k r a c h t

Voor een goede draagkracht van de zodelaag is vereist, dat, vooral voor venige gronden, het grondwater niet hoger stijgt dan 0,30 m. beneden maaiveld. Een korte overschrijdingsduur van 3 à 6 dagen behoeft direct niet verontrustend te zijn (Havinga, 1973). Met behulp van een penetrograaf (zelfregistrerend apparaat om de weerstand van de verschillende profiellagen te meten) werden metingen verricht. Voor een goede draagkracht van de zodelaag moet deze waarde groter zijn dan 6 kg./cm.². Lagere waarden geven bij betreden aanleiding tot vertrapping en vervorming van de bovenlaag.

Bij de huidige drooglegging is dit op de hier betreffende kavel niet realiseerbaar en dientengevolge laat de draagkracht in de laagten (grondwaterstand 0,10-0,20 m. - m.v.) duidelijk te wensen over. Op een aantal kaarten zijn de weerstanden geregistreerd van natte- en droge plekken.

In figuur 3 zijn de gemiddelde weerstanden van de natte- en droge plekken weergegeven. Op de plekken met een betere drooglegging is de waarde van 6 kg./cm.² aanmerkelijk eerder bereikt.

Het te langdurig overschrijden van de minimale grondwaterstand van 0,30 m. beneden maaiveld heeft, vooral bij een hoge veebezetting, vertrapping tot gevolg. Als gevolg van deze vertrapping (versmering) neemt de infiltratiecapaciteit af en kan bij veel neerslag plasvorming tot gevolg hebben.



Figuur 3. Gemiddelde weerstand (kg./cm.²) in de verschillende profiel-
lagen van droge- en natte plekken

2.5. B o d e m g e s t e l d h e i d

De kavel behoort tot het veengrasland (madeland). De veendikte kan sterk variëren (fig. 3). Ook het organische stofgehalte kan voor bepaalde plekken afwijkend zijn (tabel 3). Qua veendikte komen de profielen van droge plek I, natte plek I en natte plek II goed overeen. Droge plek II heeft een dikker veenpakket, de zandondergrond werd bij bemonstering niet bereikt. Daarentegen is het organische stofgehalte bij droge plek I aanzienlijk lager ten opzichte van de andere bemonsterde profielen. Bij de bemonstering werd plaatselijk lemig zand in de ondergrond aangetroffen.

3. RESULTATEN EN CONCLUSIES

In de ruilverkaveling "Dwingelo-Smalbroek" is er bij het kavelinrichtingsplan van uitgegaan, dat de detailontwatering gewaarborgd

moet zijn, m.a.w. de bedrijfszekerheid van de gronden in het betreffende gebied moet zo groot mogelijk zijn. Op een kavel van de heer Mulder aan de Looweg 4 te Dwingeloo liet dit te wensen over.

In regenrijke perioden werd meerdere malen wateroverlast (plasvorming) in de lage gedeelten van de kavel geconstateerd. Door het ICW werd op verzoek van de Cultuurtechnische Dienst een onderzoek ingesteld naar de oorzaken. Uit de onderzoeksresultaten blijkt, dat de infiltratiecapaciteit (doorlatendheid) in de venige bovenlaag geremd wordt op een diepte van 0,02-0,05 m. beneden maaiveld. Verder blijkt, dat de lagen 0-0,10 m. - m.v. en 0,10-0,20 m. - m.v., zowel van de bemonsterde natte- en droge plekken, als dicht tot zeer dicht beschouwd mogen worden.

Ten tijde van het onderzoek bedroeg de grondwaterstand midden tussen 2 drainreeksen in de laagten slechts 0,10-0,20 m. beneden maaiveld. Deze hoge waterstand wordt zeer waarschijnlijk veroorzaakt door een te hoog slootpeil. Op venige grond leidt dit tot een beslist onvoldoende draagkracht. Daarom moet de grondwaterstand groter dan 0,30 m. zijn. Een korte overschrijdingsduur van 3-6 dagen is nog toegestaan. De oorzaak van de wateroverlast ligt in een te geringe ontwateringsdiepte in de zomer en in een te geringe infiltratiesnelheid.

4. VERBETERINGSMOGELIJKHEDEN

In eerste instantie is getracht met behulp van een scherpe woeler het profiel "losser" te maken om het overtollige water af te voeren. Dit leverde niet het gewenste resultaat op.

Bij de huidige ontwateringssituatie zal verminderen van de draagkrachtproblemen en vergroten van de infiltratiecapaciteit gerealiseerd kunnen worden door vershraling van de toplaag.

Uit onderzoek van Schothorst en Beuving (1969) blijkt, dat een bezanding van 6 cm. een gunstige bijdrage levert ten aanzien van een betere draagkracht van de toplaag. Indien mogelijk moet in het hier betreffende geval een toplaag gecreëerd worden met een organisch stofgehalte van 5 à 8%. De dikte zal ca. 0,10 à 0,15 m. moeten bedragen.

Om verzekerd te zijn van een goede exploiteerbare- en productieve grond zal een aanpassing van de ontwateringsbasis in verband met draagkracht, waterberging en luchthuishouding noodzakelijk zijn. Voor verschraling is naast het zand, plaatselijk aan de oppervlakte, het zand op bereikbare diepte in de ondergrond aanwezig. Een gedetailleerde zanddieptekaart zal in verband met de gestelde eis onontbeerlijk zijn. In de lage gedeelten zal bij de cultuurtechnische maatregel (mengploegen, mengwoelen of diepploegen) de bewerkingdiepte beperkt moeten blijven om het bestaande drainagesysteem te behouden.

5. LITERATUUR

CULTUURTECHNISCH VADEMECUM, blz. 68 en blz. 69.

HAVINGA, L., 1973. Enige ervaring met peilverlaging en drainage in veenweidegebieden.

SCHOTHORST, C.J. en J. BEUVING, 1969. Verslag van een proefobject voor diepe ontwatering van veengrasland in N.W. Overijssel.

The following information is being furnished to you for your information and use. It is not intended to constitute an offer of insurance or any other financial product. The information is provided for your information only and should not be used as a basis for any investment decision. The information is provided for your information only and should not be used as a basis for any investment decision. The information is provided for your information only and should not be used as a basis for any investment decision.

APPENDIX

The following information is being furnished to you for your information and use. It is not intended to constitute an offer of insurance or any other financial product. The information is provided for your information only and should not be used as a basis for any investment decision. The information is provided for your information only and should not be used as a basis for any investment decision. The information is provided for your information only and should not be used as a basis for any investment decision.